

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BA

(11)Publication number : 07-037335

(43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 20/18

G11B 20/18

G11B 20/18

G11B 20/18

(21)Application number : 05-177798

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

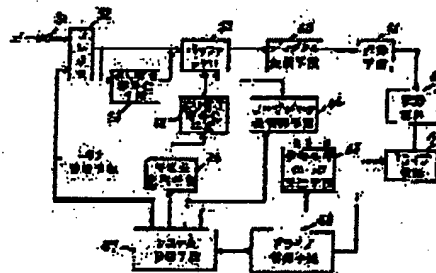
(22)Date of filing : 19.07.1993

(72)Inventor : SHINPO MASATOSHI

(54) SECTOR SIGNAL FORMING METHOD, RECORDING DEVICE AND REPRODUCING DEVICE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To constitute a sector signal without erroneous propagation by matching the length of a byte in the longitudinal direction including the error correcting parities for correcting errors in the segment length and in the sector in an optical disk of a sample servo method, and suppressing redundancy.

CONSTITUTION: User data and control information data are inputted through an input terminal 51, selected by a selector 52 and stored in a buffer memory 53. The data are also inputted into an error-detection coding means 54 in parallel, and the error detecting parity is generated. The parity is stored into the buffer memory 53. For the data in the memory 53, one-dimensional or two-dimensional error correcting parity is operated in an error-correction coding means 55 and stored into the memory 53. In a code-length control means 56, whether the error controlled based on the instruction from a system control means 57. The data, to which the parity is added, are read out of the memory 53 and recorded into a recording medium 62 with a recording means 61 through a digital modulating means 60.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-37335

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		9295-5D		
20/18	5 3 2 B	9074-5D		
	5 3 6 C	9074-5D		
	5 7 0 G	9074-5D		
	5 7 4 N	9074-5D		

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平5-177798

(22) 出願日 平成5年(1993)7月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 新保 正利

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

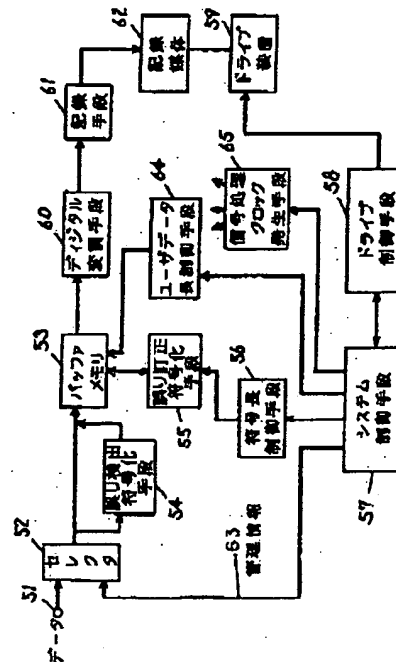
(74) 代理人 弁理士 小堀治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 セクタ信号形成方法及び記録装置及び再生装置

(57) 【要約】

【目的】 サンプルサーボ方式の光ディスクで、各データゾーンのセグメント長とセクタの誤り訂正訂正パリティを含む縦方向のバイト長の整合をとり、冗長度を抑えながらエラーの伝播のないセクタ信号構成を可能とする。

【構成】 入力端子51からユーザデータ、管理情報データが入力され、セクタ52で選択されバッファメモリ53に格納され、並行して誤り検出符号化手段54にも入力されて誤り検出用パリティが生成され、バッファメモリ53に格納される。メモリ53のデータは、1次元または2次元の誤り訂正パリティが誤り訂正符号化手段55で演算され、メモリ53に格納される。符号長制御手段56では誤り訂正方法が1次元的还是2次元のかがシステム制御手段57からの指示で制御される。パリティが付加されたデータはメモリ53から読み出され、デジタル変調手段60をへて記録手段61でもって記録媒体62に記録される。



(2)

特開平7-37335

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプルサーボ方式であって、以下の手順で各データゾーンごとのセクタ信号を構成し、誤り訂正符号にはバイト単位のものを用い、Nバイトのデータに対して各データゾーンとも共通に予め決められたEバイト（E個）のバリティを用いることを特徴とするセクタ信号形成方法。

(1) 各データゾーンの最内周での円周長 l を求める。

(2) 円周長 l をディスク一周のセグメント数 N_s で割ってセグメント長 l_s を求める。

(3) セグメント長 l_s を最短マーク長、デジタル変調方式から換算されるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これを8ビット単位のバイト数に換算し、これをセグメント全体のバイト数 B_{SG} とする。

(4) セグメントバイト数 B_{SG} よりサーボ領域のバイト数 B_{SB} を引いてデータ部のみのセグメントバイト数 M を求め、この M を縦横2次元的なデータ配置を持つセクタのデータ部のデータ配置における縦（列）方向のバイト数とする。

(5) （管理情報+ユーザデータ+誤り検出バリティ）の数を上記 M で割算し、小数点以下を切り上げた数 N を求め、これをセクタのデータ部のデータ配置における横（行）方向のバイト数とする。

(6) （横方向のバイト数 N +誤り訂正バリティのバイト数 E +セクタのID部のセグメント数 S_{ID} ）を、セクタを構成するセグメント数 S とする。

【請求項2】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプルサーボ方式であって、以下の手順で各データゾーンごとのセクタ信号を構成し、誤り訂正符号にはバイト単位のものを用い、縦方向の M バイトのデータに対して各データゾーンとも共通の c_1 バイト（ c_1 個）のバリティを用い、さらに横方向の N バイトのデータに対して各データゾーンとも共通の c_2 バイト（ c_2 個）のバリティを用いることを特徴とするセクタ信号形成方法。

(1) 各データゾーンの最内周での円周長 l を求める。

(2) 円周長 l をディスク一周のセグメント数 N_s で割ってセグメント長 l_s を求める。

(3) セグメント長 l_s を最短マーク長、デジタル変調方式から換算されるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これを8ビット単位のバイト数に換算し、これをセグメント全体のバイト数 B_{SG} とする。

(4) セグメントバイト数 B_{SG} よりサーボ領域のバイト

2

数 B_{SB} を引いてデータ部のみのセグメントバイト数 M' を求め、この M' の整数倍 $nM' = L$ を縦横2次元的なデータ配置を持つセクタのデータ部のデータ配置における縦（列）方向のバイト数とする。

(5) 上記 L から上記セクタの縦方向誤り訂正バリティ C_1 のバイト数 c_1 を引いたものを M とする。

(6) （管理情報+ユーザデータ+誤り検出バリティ）の数を上記 M で割算し、小数点以下を切り上げた数 N を求め、これをセクタのデータ部のデータ配置における横（行）方向のバイト数とする。

(7) （横方向のバイト数 N +誤り訂正バリティ C_2 のバイト数 c_2 ） $\times n$ +セクタのID部のセグメント数 S_{ID} ）をセクタを構成するセグメント数 S とする。

【請求項3】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプルサーボ方式であって、以下の手順で各データゾーンごとのセクタ信号を構成し、誤り訂正符号にはバイト単位のものを用い、各データゾーンごとに横方向のデータのバイト数 N が変わっても、予め目標とするランダム訂正能力が得られるように誤り訂正バリティのバイト数 E を可変することを特徴とするセクタ信号形成方法。

(1) 各データゾーンの最内周での円周長 l を求める。

(2) 円周長 l をディスク一周のセグメント数 N_s で割ってセグメント長 l_s を求める。

(3) セグメント長 l_s を最短マーク長、デジタル変調方式から換算されるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これを8ビット単位のバイト数に換算し、これをセグメント全体のバイト数 B_{SG} とする。

(4) セグメントバイト数 B_{SG} よりサーボ領域のバイト数 B_{SB} を引いてデータ部のみのセグメントバイト数 M を求め、この M を縦横2次元的なデータ配置を持つセクタのデータ部のデータ配置における縦（列）方向のバイト数とする。

(5) （管理情報+ユーザデータ+誤り検出バリティ）の数を上記 M で割算し、小数点以下を切り上げた数 N を求め、これをセクタのデータ部のデータ配置における横（行）方向のバイト数とする。

(6) （横方向のバイト数 N +誤り訂正バリティのバイト数 E +セクタのID部のセグメント数 S_{ID} ）をセクタを構成するセグメント数 S とする。

【請求項4】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプルサーボ方式であって、以下の手順で各データゾーンごとのセクタ信号を構成し、誤り訂正符号にはバイト単位のものを用い、縦方向の M バイトのデータに対して各データゾーンとも共通の c_1 バイト（ c_1 個）のバリティを用い、さらに横方向の N バイトのデータに対して各データゾーンとも共通の c_2 バイト（ c_2 個）のバリティを用いることを特徴とするセクタ信号形成方法。

50

(3)

特開平7-37335

3

用い、縦方向のMバイトのデータに対して各データゾーンとも共通のc1バイト(c1個)のバリティを用い、さらに各データゾーンごとに縦方向のデータのバイト数及び横方向のデータのバイト数が変化しても、予め目標とするランダム訂正能力が得られるように、誤り訂正符号のc2バイト(c2個)のバリティ数を可変することとを特徴とするセクタ信号形成方法。

- (1) 各データゾーンの最内周での円周長lを求める。
- (2) 円周長lをディスク一周のセグメント数Nsで割ってセグメント長lsを求める。

(3) セグメント長lsを最短マーク長、デジタル変調方式から換算されるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これを8ビット単位のバイト数に換算し、これをセグメント全体のバイト数BSGとする。

(4) セグメントバイト数BSGよりサーボ領域のバイト数BSBを引いてデータ部のみのセグメントバイト数M'を求め、このM'の整数倍 $nM' = L$ を縦横2次元的なデータ配置を持つセクタのデータ部のデータ配置における縦(列)方向のバイト数とする。

(5) 上記Lから上記セクタの縦方向誤り訂正バリティC1のバイト数c1を引いたものをMとする。

(6) (管理情報+ユーザデータ+誤り検出バリティ)の数を上記Mで割算し、小数点以下を切り上げた数Nを求め、これをセクタのデータ部のデータ配置における横(行)方向のバイト数とする。

(7) (横方向のバイト数N+誤り訂正バリティC2のバイト数c2)×n+セクタのID部のセグメント数SID)をセクタを構成するセグメント数Sとする。

【請求項5】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプリング方式であって、以下の手順で各データゾーンごとのセクタ信号を構成し、各データゾーンで縦方向のデータのバイト数が変化し、それによって横方向のデータのバイト数が変化しても、予め目標とするランダム訂正能力が得られるように、誤り訂正符号はバイト単位のものを用い、横方向のNバイトのデータに対してはc2バイトの誤り訂正バリティを固定のまま、縦方向のMバイトのデータに対してはc1バイト(c1個)の誤りバリティで、そのバリティ数を可変することとを特徴とするセクタ信号形成方法。

- (1) 各データゾーンの最内周での円周長lを求める。
- (2) 円周長lをディスク一周のセグメント数Nsで割ってセグメント長lsを求める。

(3) セグメント長lsを最短マーク長、デジタル変調方式から換算されるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これを8ビット単位のバイト数に換算し、これをセグメント全体のバイト数BSGとする。

10

20

40

50

4

(4) セグメントバイト数BSGよりサーボ領域のバイト数BSBを引いてデータ部のみのセグメントバイト数M'を求め、このM'の整数倍 $nM' = L$ を縦横2次元的なデータ配置を持つセクタのデータ部のデータ配置における縦(列)方向のバイト数とする。

(5) 上記Lから上記セクタの縦方向誤り訂正バリティC1のバイト数c1を引いたものをMとする。

(6) (管理情報+ユーザデータ+誤り検出バリティ)の数を上記Mで割算し、小数点以下を切り上げた数Nを求め、これをセクタのデータ部のデータ配置における横(行)方向のバイト数とする。

(7) (横方向のバイト数N+誤り訂正バリティC2のバイト数c2)×n+セクタのID部のセグメント数SID)をセクタを構成するセグメント数Sとする。

【請求項6】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプリング方式であって、以下の手順で各データゾーンごとのセクタ信号を構成し、予め目標とするランダム訂正能力及びバースト訂正能力の両方が満足されるように、誤り訂正符号はバイト単位のもので、縦方向のMバイトのデータに対してはc1バイト(c1個)の誤り訂正バリティを用い、横方向のNバイトのデータに対してはc2バイト(c2個)の誤り訂正バリティとし、このc1、c2バイトの両方を可変することとを特徴とするセクタ信号形成方法。

(1) 各データゾーンの最内周での円周長lを求める。

(2) 円周長lをディスク一周のセグメント数Nsで割ってセグメント長lsを求める。

(3) セグメント長lsを最短マーク長、デジタル変調方式から換算されるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これを8ビット単位のバイト数に換算し、これをセグメント全体のバイト数BSGとする。

(4) セグメントバイト数BSGよりサーボ領域のバイト数BSBを引いてデータ部のみのセグメントバイト数M'を求め、このM'の整数倍 $nM' = L$ を縦横2次元的なデータ配置を持つセクタのデータ部のデータ配置における縦(列)方向のバイト数とする。

(5) 上記Lから上記セクタの縦方向誤り訂正バリティC1のバイト数c1を引いたものをMとする。

(6) (管理情報+ユーザデータ+誤り検出バリティ)の数を上記Mで割算し、小数点以下を切り上げた数Nを求め、これをセクタのデータ部のデータ配置における横(行)方向のバイト数とする。

(7) (横方向のバイト数N+誤り訂正バリティC2のバイト数c2)×n+セクタのID部のセグメント数SID)をセクタを構成するセグメント数Sとする。

【請求項7】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグ

(4)

特開平7-37335

5

メントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンブルサーボ方式であって、誤り訂正が1次的になされる場合、サーボ領域から次のサーボ領域までのセグメント長のうち、サーボ領域を除くデータ領域のバイト数に、縦横2次的にデータ配置がなされたセクタの横方向のデータのバイト数を合わせ、横方向のデータのバイト数を最低必要とするユーザデータ、管理情報、誤り検出パリティを合計したバイト数を満足するように決定し、誤り訂正が2次的になされる場合は、上記セグメント長のサーボ領域を除くデータ領域のバイト数にセクタの2次的データ配置における縦方向のデータのバイト数と縦方向の誤り訂正パリティのバイト数を加算したバイト数を合わせ、横方向のデータのバイト数を最低必要とするユーザデータ、管理情報、誤り検出パリティの合計バイト数を満足するように決定し、これによって生ずる残余バイトをユーザデータとして利用することを特徴とするセクタ信号形成方法。

【請求項8】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンブルサーボ方式であって、縦横2次的にデータ配置がなされたセクタのデータ部の誤り訂正方法が1次的か2次的か、1次訂正の場合は縦方向のデータのバイト数、横方向のデータのバイト数、誤り訂正パリティのバイト数を、2次訂正の場合は縦方向のデータのバイト数、横方向のデータのバイト数、縦方向の誤り訂正パリティのバイト数、横方向の誤り訂正パリティのバイト数、ユーザデータのバイト数をディスクの内周あるいは外周など一部のTOC領域に記録することを特徴とするセクタ信号形成方法。

【請求項9】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンブルサーボ方式において、

ユーザデータと管理情報のうちの一つを選択するセクタと、再生時におけるこれらユーザデータ及び管理情報の誤り検出符号化手段と、セクタのデータ部を構成するユーザデータ、管理情報、誤り検出パリティ、誤り訂正パリティを格納するバッファメモリと、前記バッファメモリ内のデータの誤り訂正符号化手段と、前記誤り訂正符号化手段において符号化される符号長を制御する符号長制御手段と、システム制御手段と、上記バッファメモリにおける有効ユーザデータ長を制御するユーザデータ

6

長制御手段と、前記システム制御手段の指示で信号処理クロックを切り換える信号処理クロック発生手段と、前記バッファメモリの出力を変調するデジタル変調手段と、前記デジタル変調手段の出力に基づいて記録媒体に信号を記録する記録手段とで構成されることを特徴とする記録装置。

【請求項10】光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンブルサーボ方式において、

システム制御手段と、記録媒体から信号を再生する再生手段と、前記再生手段の出力を復調するデジタル復調手段と、この復調されたユーザデータ、管理情報並びにユーザデータ及び管理情報に関して誤り訂正後の誤りを検出する誤り検出パリティと、ユーザデータ、管理情報、誤り検出パリティに関する誤り訂正パリティとを格納するバッファメモリと、前記バッファメモリに格納されたユーザデータ、管理情報、誤り検出パリティに関する誤り訂正を行う誤り訂正復号化手段と、前記誤り訂正復号化手段の誤り訂正の符号長を制御する符号長制御手段と、前記システム制御手段の指示で前記バッファメモリ内の有効ユーザデータ長を制御するユーザデータ長制御手段と、前記システム制御手段の指示で信号処理クロックを切り換える信号処理発生手段と、誤り訂正後の管理情報、ユーザデータの誤りを検出する誤り検出復号化手段とで構成されることを特徴とする再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスク、特に、ディスクの回転制御及び、信号トラックのトラッキング制御が光ディスクに分散的に記録されている専用情報（ビット）に基づいて行われる、いわゆるサンブルサーボ方式のセクタの信号形成方法及び、それに基づく記録装置及び再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、直径が5.25インチや3.5インチの交換可能な光ディスクを用いたデータファイルや直径12センチのコンパクトディスクを用いたCD-ROMなどでは、データの検索や再生、あるいは登録などの管理がセクタと呼ばれる単位で行われている。しかも、このセクタを構成するデータの容量、データ密度、構成はディスク全面に亘って同じものになっている。この場合、データの符号誤りもこのセクタを単位として実行されるのが一般的である。セクタを単位として誤り訂正を行うものには、5.25インチの光ディスクで採用されている様な、符号間距離の大きな符号を用いて一次的に誤り訂正を行うものと、CD-ROMで採用されている様な比較的符号間距離の小さな符号を垂直・水平

50

(5)

特開平7-37335

7

パリティの様に二次元的に組み合わせて誤り訂正を行うものが知られている。両者とも既にかなり製品化され公知であるので詳述は避けるが、5.25インチの光ディスクを例に、以下図面を用いて従来例を説明する。

【0003】(図7)は、直径が5.25インチの光磁気ディスクで採用されているセクタの全体構成図、(図8)は、(図7)のデータ部の誤り訂正に関するデータ配置図である。

【0004】(図7)において、71はセクタマーク(SM)、72はVFO、73はアドレスマーク(A M)、74はID、75はCRC、76はGAP、77はデータマーク(DM)、78はデータ部である。また、(図8)において、81はユーザデータ領域、82は誤り訂正パリティ領域、83はユーザデータに関する誤り検出パリティ領域、84は再同期信号領域である。

【0005】(図7)のセクタマーク71は、セクタの先頭を検索するのに使用され、VFO72は、アドレスマーク73、ID74、具体的にはトラック番号、セクタ番号を読み出すためのPLL(位相ロックループ)のクロック引き込みで使用される。CRC(サイクリックリダンダンシーチェックコード)75は、IDデータ74の誤り検出に使用される。これらの信号は予め凹凸信号でディスクに刻み込まれている。書換型ディスクではデータ部78は都度書き換えられるが、ディスクの偏心、回転モータの回転むらなどでデータの書き込みタイミングの変動があり得るので、データ部78の前後にはデータの書き込みの失敗を避けるためのマージンとしてのGAP76が設けられている。データマーク77はデータ部78の先頭を示すものである。

【0006】(図8)は(図7)のデータ部78の詳細説明図である。(図8)において、ユーザデータ領域81では、データは左端上部より縦方向に順番に配置される。誤り訂正パリティ領域82では、横1行ごとのユーザデータごとに誤り訂正用パリティが演算され、16バイト分付加される。これが各行全てで実行される。ここで、誤り訂正のための符号化方式としては、バイト単位に訂正のできるリードソロモン符号が採用されている。誤り検出パリティ(CRC)領域83は、リードソロモン符号がある確率で誤りを見逃したり、誤訂正をすることから、ユーザデータの誤り訂正後の誤りの有無を検出するために使用される。

【0007】(図8)の例はセクタサイズが1Kバイトのもので、データのインタリーブは10バイト単位で行われている。また、再生時にエラーが発生した場合、なんらかの原因で再生クロックの位相がずれたり、クロックの数が本来の数と異なった場合にはビットシフトが発生し、ビットからバイトへの変換の区切りが誤り、エラーが長く伝播し、本来のエラー以上のエラーと見なされる場合が発生する。これを避けるためには、データの途中に冗長度の上昇をできるだけ抑える形で再同期信号

8

(リシンク)領域84に再同期信号が適当な間隔で挿入される。これにより、エラーの伝播がくい止められている。

【0008】次に、ディスクの回転制御及び、信号トラックのトラッキング制御が光ディスクに離散的に記録されている専用情報(ビット)に基づいて行われる、いわゆるサンプルスーボ方式のデータフォーマットについて説明する。

【0009】(図9)はサンプルスーボ方式のディスク上のセクタ構造図である。(図9)において、91はディスク、92はセクタ、93は外側サーボゾーン、94は内側サーボゾーン、95はデータゾーン、96は外側セグメント、97は内側セグメント、98はトラック、99はサーボ領域である。

【0010】サンプルスーボ方式は、記録領域がディスクの半径方向で複数のデータゾーン96に分割されており、そのデータゾーンは更に複数のトラック98で構成されている。各データゾーンの各トラック98には、回転制御、トラッキング制御あるいはデータの打ち抜きクロックのための専用情報(ビット)が記録されたサーボ領域99が設けられており、あるサーボ領域から次のサーボ領域までの物理的長さがゾーンごとに変わっている。このあるサーボ領域から次のサーボ領域までの部分がセグメント96、97と呼ばれる。セクタ92は複数のセグメントで構成されており、ここに(図8)のセクタが記録されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来は、セクタのデータの長さは固定されており、従って、データ部の長さも固定されている。連続サーボ方式の光ディスクでは、特に回転制御のための情報を光ディスク上に記録する必要はないので、角速度一定制御(以下、CAV制御と呼ぶ)あるいは線速度一定制御(以下、CLV制御と呼ぶ)方式のどちらもこのセクタのデータの長さには制限はない。ただし、現在ユーザデータが512バイトのものが多く、

【0012】サンプルスーボ方式は、記録領域がディスクの半径方向で複数のデータゾーンに分割されており、そのゾーンの各トラックには、回転制御、トラッキング制御あるいはデータの打ち抜きクロックのための専用情報(ビット)が記録されたサーボ領域が設けられており、あるサーボ領域から次のサーボ領域までの物理的長さであるセグメント長がゾーンごとに変わっている。

【0013】セクタは複数のセグメントで構成されており、ここで、セクタの長さが固定であると、各ゾーンでセグメントの長さとのセクタの長さの整合が悪い。従って、各ゾーンでは、誤り訂正の単位である再同期信号から次の再同期信号までのインタリーブ長とセグメント長との整数比関係を維持できないため、何らかの誤りでデータの区切り、即ち、再同期信号を識別できなくなる可

(6)

特開平7-37335

9

10

能性が非常に大である。これでは、せっかくの誤り訂正能力を大きく損なうし、場合によっては、全く訂正できないことが発生することになる。

【0014】また、サンプルサーボ方式で連続サーボ方式で用いられている再同期信号を挿入して、エラーの伝搬をくい止めようとする、連続サーボ方式とは違って、サンプルサーボ方式はサーボのために特別なビットを設ける必要があり、その分冗長度が増大し無視し得ない値となる。

【0015】また、各データゾーンでセグメントのバイト数が異なるためとセグメントの先頭に必ずサーボ領域が存在するために、再同期信号の発生は不規則な並びとならざるを得ず、従って、再同期信号の検出が大変複雑となる。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記サンプルサーボ方式における各ゾーンでのセグメント長の違いとセクタの論理的長さの不整合、及びそれによる誤り訂正のためのデータ構造の不整合という課題に鑑みてなされたものである。

【0017】本発明のセクタ信号形成方法は、光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプルサーボ方式であって、以下の手順で各データゾーンごとのセクタ信号を構成し、誤り訂正符号にはバイト単位のものを用い、Nバイトのデータに対して各データゾーンとも共通に予め決められたEバイト(E個)のバリティを用いることを特徴とするものである。

(1) 各データゾーンの最内周での円周長 l を求める。

(2) 円周長 l をディスク一周のセグメント数 N_s で割ってセグメント長 l_s を求める。

(3) セグメント長 l_s を最短マーク長、デジタル変調方式から換算されるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これを8ビット単位のバイト数に換算し、これをセグメント全体のバイト数 B_{SC} とする。

(4) セグメントバイト数 B_{SC} よりサーボ領域のバイト数 B_{SB} を引いてデータ部のみのセグメントバイト数 M を求め、この M を縦横2次元的なデータ配置を持つセクタのデータ部のデータ配置における縦(列)方向のバイト数とする。

(5) (管理情報+ユーザーデータ+誤り検出バリティ)の数を上記 M で割算し、小数点以下を切り上げた数 N を求め、これをセクタのデータ部のデータ配置における横(行)方向のバイト数とする。

(6) (横方向のバイト数 N ×誤り訂正バリティのバイト数 E +セクタのID部のセグメント数 S_{ID})を、セクタを構成するセグメント数 S とする。

【0018】また、本発明の記録装置は、光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプルサーボ方式において、ユーザーデータと管理情報のうちのの一つを選択するセレクトと、再生時におけるこれらユーザーデータ及び管理情報の誤り検出符号化手段と、セクタのデータ部を構成するユーザーデータ、管理情報、誤り検出バリティ、誤り訂正バリティを格納するバッファメモリと、前記バッファメモリ内のデータの誤り訂正符号化手段と、前記誤り訂正符号化手段において符号化される符号長を制御する符号長制御手段と、システム制御手段と、上記バッファメモリにおける有効ユーザーデータ長を制御するユーザーデータ長制御手段と、前記システム制御手段の指示で信号処理クロックを切り換える信号処理クロック発生手段と、前記バッファメモリの出力を変調するデジタル変調手段と、前記デジタル変調手段の出力に基づいて記録媒体に信号を記録する記録手段とで構成されることを特徴とするものである。

【0019】また、本発明の再生装置は、光ディスクの一周を均等に複数の領域セグメントに分割し、このセグメントの先頭領域に回転制御信号及びトラッキング制御信号を記録したサーボ領域を設け、さらにディスクの半径方向に複数のトラックごとにグループ化したデータゾーンを設けたサンプルサーボ方式において、システム制御手段と、記録媒体から信号を再生する再生手段と、前記再生手段の出力を復調するデジタル復調手段と、この復調されたユーザーデータ、管理情報並びにユーザーデータ及び管理情報に関して誤り訂正後の誤りを検出する誤り検出バリティと、ユーザーデータ、管理情報、誤り検出バリティに関する誤り訂正バリティとを格納するバッファメモリと、前記バッファメモリに格納されたユーザーデータ、管理情報、誤り検出バリティに関する誤り訂正を行う誤り訂正復号化手段と、前記誤り訂正復号化手段の誤り訂正の符号長を制御する符号長制御手段と、前記システム制御手段の指示で前記バッファメモリ内の有効ユーザーデータ長を制御するユーザーデータ長制御手段と、前記システム制御手段の指示で信号処理クロックを切り換える信号処理発生手段と、誤り訂正後の管理情報、ユーザーデータの誤りを検出する誤り検出復号化手段とで構成されることを特徴とするものである。

【0020】

【作用】本発明は、上記したような構成をとることによって、サンプルサーボ方式において、セグメント長とセクタの誤り訂正のためのデータ構造の整合をとり、本来の誤り訂正符号の持つ訂正能力を十分に活かせるセクタ信号形成方法、記録装置及び再生装置を提供できるものである。

50

(7)

特開平7-37335

11

12

【0021】

【実施例】以下、本発明の具体例について詳細に述べる。

【0022】まず、第1の実施例について説明する。

（図1）は、1次元的な誤り訂正方法でLDC（ロングディスタンスコード）と呼ばれるもの誤り訂正のためのセクタのデータ構成を示した図である。（図1）において、11はユーザデータ領域、12は誤り訂正パリティ領域、13は誤り検出パリティ（CRC）領域である。

【0023】また、（図2）は（図1）のデータ構成をサンプルサーボ方式に適用した場合のセグメント長、セクタのセグメント数、トラックのセクタ数、データゾーンの容量等についての計算例である。

【0024】光ディスクにおいては、記録容量は線密度の観点からは、最短マーク長（ビット長）と変調方式で決定される。面密度はこれにトラック密度（トラックピッチ）が加味される。ディスクの回転制御の観点からは、回転数と回転制御のための周波数が重要な意味を持つ。1トラックに何個のサーボ領域を設けるかは、この回転数と回転制御のための周波数から決められる。記録容量を大きくとるために、回転数がディスクの各データゾーンで同一で、各データゾーンの最短マーク長が同一となる様に記録のデータレートが制御されるものと、各データゾーンでの記録データレートが同一で、各データゾーンの最短マーク長を同一とするために、回転数が各データゾーンで異なるものがある。但し、後者においては同一データゾーン内では回転数は一定であるものとする。従って、回転数制御の観点から一周のサーボ領域の個数、即ち、セグメントの個数が決まり、これからサーボ領域から次のサーボ領域までのセグメント長の物理的長さが決まり、最短マーク長と変調方式の観点からこのセグメント長の中に含まれるビット数あるいはバイト数が決まる。従って、各データゾーンでのセグメントに含まれるバイト数が異なることになる。

【0025】（図2）は各セグメントのサーボ領域のデータ、例えば、ウォブルビット、クロックビットを2バイトとし、これを除いたデータ部（管理情報、誤り検出用パリティ、ユーザデータと誤り訂正用パリティ等）のみのバイト長をセグメント内のバイト数とした例を示している。＃1から＃4は（図9）における内側サーボゾーンを表し、＃5から＃13は外側サーボゾーンである。＃1から＃13はそれぞれのデータゾーンである。明らかに、各データゾーンでセグメントのバイト数が異なっている。ここで、予め決められたデータ部のユーザデータの大きさ、例えば、512バイトとか、1024バイトとか、2048バイトとかの大きさと誤り訂正能力の観点から、誤り訂正用パリティの個数（バイト単位のリードソロン符号が用いられることが多く、この場合はパリティの個数＝バイト数）即ち、バイト数が決まり、このユーザデータと誤り訂正用パリティからデータ

配置・構成が決まる。

【0026】（図2）はユーザデータ容量が2048バイトの場合で、ユーザデータNバイトに誤り訂正用パリティがEバイト付加される場合である。ここでは、トラック番号、セクタ番号等のIDデータを2セグメントとしている。この場合、データは（図1）において、誤り訂正の符号化時には縦方向、即ち、列方向にMバイトずつN列に分割配置され、この各行ごとにEバイトの誤り訂正用パリティが演算付加される。その後、各縦方向、即ち、各列ごとに転送、あるいは、記録媒体に記録される。こうすることによって、インタリーブが施され訂正能力の確保が行われる。この場合、セグメントのバイト数と整合をとるものは（図1）の縦の1列のバイト数Mである。決め方はセグメントのバイト数とインタリーブのバイト数Mが整数の関係となる様に決めることである。さらに、誤り訂正のための訂正ステップ数が大きく変化しないように、即ち、Nが大きく変化しないように決めることである。これは各データゾーンでの訂正能力のばらつきを抑えることにつながる。データ構成の手順は以下の様である。

- (1) 各データゾーンの最内周での円周長1を求める。
- (2) 1をディスク一周のセグメント数Nsで割り1sを求める。
- (3) 1sを最短マーク長、変調方式から決まるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これからセグメント全体バイト数BSGを求める。
- (4) BSGよりサーボ領域のバイト数BSBを引いてデータ用セグメントのバイト数Mを求め、これを縦（列）方向のバイト数とする。
- (5) （管理情報＋ユーザデータ＋誤り検出パリティ）数÷Mの小数点以下を切り上げたセグメント数Nを求める。
- (6) N＋誤り訂正用パリティのバイト数E＋セクタのID部のセグメント数SIDよりセクタ内のセグメント数Sを求める。
- (7) Ns÷Sの小数点以下を切り捨て、トラック内セクタ数Snを求める。
- (8) ユーザデータのバイト数×Sn×各データゾーンのトラック数tより各データゾーンのユーザデータのバイト数（容量）を求める。
- (9) Ns－Sn×Sよりトラック内残余セグメント数Srを求める。
- (10) 各データゾーンの容量を合計してディスク全体の容量を求める。

【0027】上記の残余セグメントとは、（図9）において、ディスクの一周で、どのデータゾーンも同一半径方向、例えば、時計の12時からセクタの先頭が開始される様にすることによって発生するもので、データの頭出しを容易にし、アクセスを高速化するために発生するものである。当然のことながら、残余の出ない様にすれ

(8)

特開平7-37335

13

ば、その分容量増大を図ることができる様になる。

【0028】ここで、誤り訂正の誤りの見逃し、誤訂正の確率が低い場合は誤り検出用パリティが省略されることもある。また、管理情報が省略される場合もある。上記、計算例では、管理情報28バイトをユーザデータの一部として計算している。

【0029】次に、第2の実施例について説明する。

(図3)に本発明の第2の実施例におけるセクタのデータ部のデータ配置構成例を示す。第2の実施例は、誤り訂正が2次元的、即ち、プロダクトコードに実施される場合のものである。

【0030】(図3)において、31はユーザデータ領域、32は誤り検出パリティ(CRC)領域、33は誤り訂正パリティC1領域、34は誤り訂正パリティC2領域である。記録時には、各行にユーザデータが左端上部より横行方向にNバイト分配置され、N行M列のデータ配置が構成される。誤り訂正用パリティは、まず各行ごとにNバイトのデータについてc2バイト付加される。M行分のパリティが付加されると、次に各列ごとにMバイトのデータについてc1バイト付加される。全部で(N+c2)列分に付加される。従って、インターリーブはデータに関してMバイト、訂正用パリティを含めると(M+c1)バイトごとにかかってくる。この場合、セグメントのバイト数と整合をとるものは(図3)の縦の1列のバイト数(M+c1)である。データ構成の手順は以下の様である。

(1) 各データゾーンの最内周での円周長lを求める。

(2) lをディスク一周のセグメント数Nsで割りlsを求める。

(3) lsを最短マーク長、変調方式から決まるビット長で割算し、セグメント内のビット数を求め、これからセグメント全体バイト数BSGを求める。

(4) BSGよりサーボ領域のバイト数BSBを引いてデータ用セグメントバイト数M'を求め、このM'の整数倍(n)を縦(行)方向のバイト数Lとする。Lから縦方向誤り訂正パリティのバイト数c1を引いたものをMとする。

(5) (管理情報+ユーザデータ+誤り検出パリティ)数÷Mの小数点以下を切り上げたセグメント数Nを求める。

(6) (N+横方向誤り訂正パリティバイト数c2)×n+セクタのID部のセグメント数SIDよりセクタ内のセグメント数Sを求める。

(7) Ns÷Sの小数点以下を切り捨てトラック内セクタ数Snを求める。

(8) ユーザデータのバイト数×Sn×各データゾーンのトラック数よりユーザデータのバイト数(容量)を求める。

(9) Ns-Sn×Sよりトラック内残余セグメント数Srを求める。

14

(10) 各データゾーンの容量を合計してディスク全体の容量を求める。

【0031】上記の手順で計算された例が(図4)に示されている。この実施例でも、残余セグメントを有効に使うことも当然可能であるし、セクタ内の管理情報、誤り検出用パリティを省略することも可能である。

【0032】次に、第3の実施例について説明する。第1の実施例では、誤り訂正用パリティのバイト数を各データゾーンとも同じとし、データ長のみ異なるものとしていたが、第3の実施例では、各データゾーンでランダム誤り訂正能力をほぼ同じになる様に訂正用パリティのバイト数Eを調整する。

【0033】予め目標とするランダム訂正能力を決めておき、各データゾーンごとにセグメントのバイト数Mが求められるので、NN(NN=管理情報+ユーザデータ+誤り検出パリティ)数÷Mの小数点以下を切り上げたセグメント数Nを計算し、このNバイトのデータに予め目標とする訂正能力が得られる誤り訂正用パリティのバイト数Eを付ける。データゾーンが変わるとセグメント長が変わるので、当然Nが変わるが、このNバイトのデータに予め目標として決めた訂正能力が得られる訂正用パリティの数Eを付ける。この訂正用パリティのバイト数Eは、計算により別途求めることが可能であることは明白である。また、セクタの信号構成要素を求める計算手順は第1の実施例と同じである。

【0034】次に、第4の実施例について説明する。第2の実施例では、誤り訂正用パリティc1、c2のバイト数を各データゾーンとも同じとし、データ長のみ異なるものとしていたが、ランダム誤り訂正能力が異なってしまうので、第4の実施例は、第3の実施例と同様に各データゾーンでランダム誤り訂正能力がほぼ同じになる様にc1のバイト数は固定し、c2のバイト数を調整するものである。

【0035】各データゾーンごとにセグメントのバイト数Mが求められるので、NN(NN=管理情報+ユーザデータ+誤り検出パリティ)数÷(M-c1)の小数点以下を切り上げたセグメント数Nを計算し、このNバイトのデータに予め目標とする訂正能力が得られる誤り訂正用パリティのバイト数c2を付ける。データゾーンが変わるとセグメント長が変わるので、当然Nが変わるが、このNバイトのデータに予め目標として決めた訂正能力が得られる訂正用パリティの数c2を付ける。この訂正用パリティのバイト数c2は、計算により別途求めることが可能であることは明白である。ところで、セクタの信号構成要素を求めるための計算手順は第2の実施例と同じである。ここで、バイト数Lをセグメント長の整数倍となる様にする。

【0036】次に、第5の実施例について説明する。第4の実施例では、c1パリティのバイト数を固定にし、c2パリティのバイト数を調整し、各データゾーンでの

50

(9)

特開平7-37335

15

ランダム訂正能力をそろえているが、第5の実施例では、c2パリティのバイト数を固定し、c1のパリティ数を可変することによって、ランダム訂正能力がどのデータゾーンでも同じになるようにするものである。

【0037】決め方は仮に適当なC1パリティのバイト数c1を決め、各データゾーンごとにセグメントのバイト数Mが求められるので、 $NN = \text{管理情報} + \text{ユーザデータ} + \text{誤り検出パリティ}$ 数 $\div (M - c1)$ の小数点以下を切り上げたセグメント数Nを計算し、このNバイトのデータにC2パリティのバイト数c2（固定）を付け、ランダム誤り訂正能力を計算し、予め決められたランダム誤り訂正能力が得られるまでC1パリティのバイト数c1を変え計算を繰り返す。データゾーンが変わるとセグメント長が変わるので、当然Nが変わるが、この度に上記計算を実行する。ここで、セクタの信号構成要素を求める計算手順は第2の実施例と同じである。また、バイト数Lをセグメント長の整数倍となる様にすることは第4の実施例と同様である。

【0038】次に、第6の実施例について説明する。プロダクト符号に関する第4の実施例、あるいは第5の実施例では各データゾーンのセグメントのバイト数に応じて、垂直方向の誤り訂正用パリティのバイト数c1、あるいは水平方向のパリティのバイト数c2のいずれか一方のみを固定し、c1が固定ならc2で、またc2が固定ならc1で訂正能力を調整してきた。第6の実施例では、c1及びc2の両方のバイト数を調整するものである。いずれか一方のバイト数のみで訂正能力を調整する場合、ランダム誤りの訂正能力は比較的にある範囲内に納めることは可能であるが、バースト誤りまでを各データゾーンともそろえることは不可能である。c1、c2のバイト数の両方を各データゾーンごとに変えれば、ある程度バースト誤り訂正長をそろえることが可能となる。当然のことながら、各データゾーンのセグメントのバイト数は予め分かっていることなので、ランダム誤り訂正能力、バースト誤り訂正能力の両方を調整することは可能である。ここで、セクタの信号構成要素を求める計算手順は第2の実施例と同じである。またバイト数Lをセグメント長の整数倍とすることも同じである。

【0039】次に、第7の実施例について説明する。各データゾーンではセグメントの長さが異なり、そのセグメント長の整数倍でセクタのデータ配置を行うと、ユーザデータの容量を、例えば、512バイトとか、1024バイトとか、2048バイトとかに固定すると、管理情報、誤り検出パリティ（CRC）以外に何の使用目的ももたないデータが発生することがある。第7の実施例では、この何の使用もされないバイトをユーザデータとして有効に利用しようとするものである。

【0040】第7の実施例では、各セクタで発生することの管理情報、ユーザデータ、誤り誤り検出パリティ以外のデータバイトをユーザデータと見なし積極的に利用

16

するものである。各データゾーンごとにセグメントのバイト数が異なり、それに依存するデータ構造のために剰余バイトが発生するが、これは予め各データゾーンの開始、終了半径、アドレスが分かっているので、データがアクセスされているセクタの剰余バイトを事前に知ることができる。従って、セクタ単位のユーザデータ容量が各データゾーンごとで異なることはなんら問題とはならない。このユーザデータ容量の情報をTOCあるいは管理情報領域に書くことは可能である。この方法は、剰余バイトを有効に使い容量アップにつながる。記録されるデータが、カラオケや映画などのソフトの場合はセクタのデータ容量が一定である必要はない。

【0041】次に、第8の実施例について説明する。第1の実施例から第7の実施例においては、各データゾーンのセクタのデータ配置構成が予め決められていれば、データの記録時、あるいは再生時に各データゾーンのセクタのデータ配置構成に合わせて処理がなされることはなんら問題はない。しかし、書換の可能な光ディスクなどでは、これらの処理がディスク単位、あるいは1枚のディスク内でも複数のセクタ構成、誤り訂正方法が任意になされることが許容されれば、処理の自由度が増す。

【0042】従って、第8の実施例では、これらの情報、即ち、誤り訂正が一次元的か二次元的になされるのか、一次元訂正の場合はインタリーブのバイト数M、データの行方向のバイト数N、誤り訂正用バイト数E、二次元訂正の場合は縦方向のデータのバイト数M、横方向のデータのバイト数N、誤り訂正用パリティC1、C2のバイト数c1、c2、両者に共通にユーザデータの有効バイト数等の情報をディスクの内周、あるいは外周などの一部、即ちTOC（テーブル・オブ・コンテンツ）領域、あるいは各ファイルの先頭のファイル管理領域に記載する。

【0043】次に、第9の実施例について説明する。第9の実施例は、第1から第8の実施例で述べられた方法を実現する具体的な記録装置に関するものであり、（図5）にそのブロック図を示す。

【0044】（図5）において、51はユーザデータの入力端子、52はセクタ、53はバッファメモリ、54は誤り検出符号化手段、55は誤り訂正符号化手段、56は符号長制御手段、57はシステム制御手段、58はドライブ制御手段、59はドライブ装置、60はデジタル変調手段、61は記録手段、62は記録媒体、63は管理情報である。（図5）にもとづいて、その動作を説明する。

【0045】入力端子51からユーザデータ、あるいはシステム制御手段からの物理アドレス対応論理アドレスデータ、ファイルの種別、タイムコード、サンプリング周波数、セクタのデータ構成に関する情報（誤り訂正方法、ユーザデータのバイト数、縦あるいは横方向の誤りパリティ数、縦あるいは横方向のデータのバイト数な

50

(10)

特開平7-37335

17

ど)などの管理情報データが、セクタ52で選択され、バッファメモリ53に第1の実施例から第8の実施例で述べられたセクタのデータ配置となる様に格納される。それと並行して、セクタ52の出力データは、CRC(サイクリックリダンダンシチェックコード=CRC)で構成される誤り検出符号化手段54に入力され、ユーザデータ、管理情報データに関する誤り検出用パリティが生成され、管理情報、ユーザデータに続いてバッファメモリ53に格納される。

【0046】このバッファメモリ53のデータは、1次元的誤り訂正パリティE、あるいは2次元的誤り訂正パリティC1、C2が誤り訂正符号化手段55で演算され、バッファメモリ53に格納される。ここで、符号長制御手段56では誤り訂正方法が1次元的か2次元的か、それぞれの符号長、パリティのバイト数等がシステム制御手段57からの指示で制御される。また、ドライブ制御手段58はシステム制御手段57からの指示でドライブ装置59を動作させて、目的とするトラックヘシークしたり、ディスクの回転数を制御したりする。

【0047】誤り検出パリティ、誤り訂正パリティが付加されたデータはバッファメモリ53から読み出され、デジタル変調手段60をへて増幅器、光学ヘッドで構成される記録手段61でもって記録媒体62に記録される。また、ディスクの回転がディスク全体で同一か、各データゾーンごとに変化するかがシステム制御手段57から指示されると、それに合わせて、信号処理クロック発生手段65の信号処理クロックが切り換えられる。また、各データゾーンごとにユーザデータの容量が変化する場合は、システム制御手段57からの指示でユーザデータ長制御手段64が動作し、バッファメモリにユーザデータが満たされるように書き込まれる。

【0048】次に、第10の実施例について説明する。第10の実施例は、第1から第8の実施例で述べられた方法を実現する具体的な再生装置に関するものであり、(図6)にそのブロック図を示す。

【0049】(図6)において、66は記録媒体、67はドライブ装置、68はドライブ制御手段、69はシステム制御手段、70は再生手段、71はデジタル復調手段、72はバッファメモリ、73は誤り訂正復号化手段、74は符号長制御手段、75は誤り検出復号化手段、76は出力データ端子、77はエラーフラグ出力端子、78はユーザデータ長制御手段、79は信号処理クロック発生手段である。(図6)にもとづいて、その動作を説明する。

【0050】システム制御手段69の指示に基づき、ドライブ制御手段68はドライブ装置67の回転数を制御し、記録媒体66の目的とするトラックアドレス、セクタ番号に光学ヘッド、増幅器で構成される再生手段70を移動させ、記録媒体66から所望のデータを読み出す。読み出されたデータはデジタル復調手段71でも

18

とのデータに復調され、バッファメモリ72に格納される。バッファメモリ72では、セクタのデータ配置を考慮してデータが格納される。予め、どのデータゾーンはどんなセクタのデータ構成をしているかはシステム制御手段69は認識しているので、それに基づいて符号長制御手段74により、誤り訂正復号化手段73を制御し、誤り訂正が行われる。

【0051】誤り訂正後のユーザデータはユーザデータ出力端子76より出力される。誤り訂正復号化手段73では、例えばリードソロモン符号が用られると、ある確率で誤りの見逃しや誤訂正が発生するので、誤り検出復号化手段75で誤り検出が行われ、誤りがある場合はエラーフラグ出力端子77よりエラーフラグが出力される。1枚のディスク内で、データゾーン単位で誤り訂正方法が変わる場合は、予めTOC領域にその内容が書き込まれているので、一旦再生されたTOC領域のデータをバッファメモリ72に格納し、それを誤り訂正した後、システム制御手段69に転送し、システム制御手段69はそれを記憶しておく。当然、TOC領域のセクタ構成は予め1方式に決められていなければならない。この場合は当然、エラーフラグがシステム制御手段69に転送され、誤りのないデータが記憶される。

【0052】また、システム制御手段69には、ドライブ制御手段68からディスク1枚全体が同一回転数か、あるいは各データゾーンごとに回転数が異なるのかの情報が転送され、それに基づいてシステム全体の信号処理クロック発生手段79のクロック切り替えが制御される。また、システム制御手段69はユーザデータ長制御手段78に指示を出し、有効なデータ長のみをユーザデータ出力端子76に出力する。

【0053】

【発明の効果】以上のように、本発明は、サンブルサーボ方式の光ディスクにおいて、回転制御、トラッキング制御のための情報が記録されたサーボ領域とサーボ領域との間のデータ記録領域で、あるセグメントの長さが、半径方向で複数のトラックごとに分割されたデータゾーンで異なる場合においても、セクタのデータ配置構成、誤り訂正の符号長をセグメントの長さで整合をとることによって、従来のような再同期信号がなくてもエラーの伝搬がなく、訂正符号のもつ最大限の訂正能力を発揮できるセクタのデータ配置構成及びそれに基づく記録装置、再生装置を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る誤り訂正のためのセクタのデータ構成図

【図2】本発明の第1の実施例に係るセクタのデータ構成の計算例を示す図

【図3】本発明の第2の実施例に係る誤り訂正のためのセクタのデータ構成図

【図4】本発明の第2の実施例に係るセクタのデータ構

(11)

特開平7-37335

19

20

成の計算例を示す図

【図5】本発明の第1～第8の実施例に係る符号化装置
(記録装置)のブロック図【図6】本発明の第1～第8の実施例に係る復号化装置
(再生装置)のブロック図【図7】従来例の5.25インチ光ディスクのセクタ全
体構成図

【図8】(図7)のデータ部78の詳細説明図

【図9】サンプルサーボ方式のディスク上のセクタ構成
図

【符号の説明】

- 11, 31 ユーザデータ領域
- 12 誤り訂正バリティ領域
- 13, 32 誤り検出バリティ領域
- 33 誤り訂正バリティC1領域
- 34 誤り訂正バリティC2領域
- 51 ユーザデータの入力端子
- 52 セレクタ
- 53 バッファメモリ

*54, 72 誤り検出符号化手段

55 誤り訂正符号化手段

56, 74 符号長制御手段

57, 69 システム制御手段

58, 68 ドライブ制御手段

59, 67 ドライブ装置

60 デジタル変調手段

61 記録手段

62, 66 記録媒体

10 63 管理情報

64, 78 ユーザデータ長制御手段

65, 79 信号処理クロック発生手段

70 再生手段

71 デジタル復調手段

73 誤り訂正復号化手段

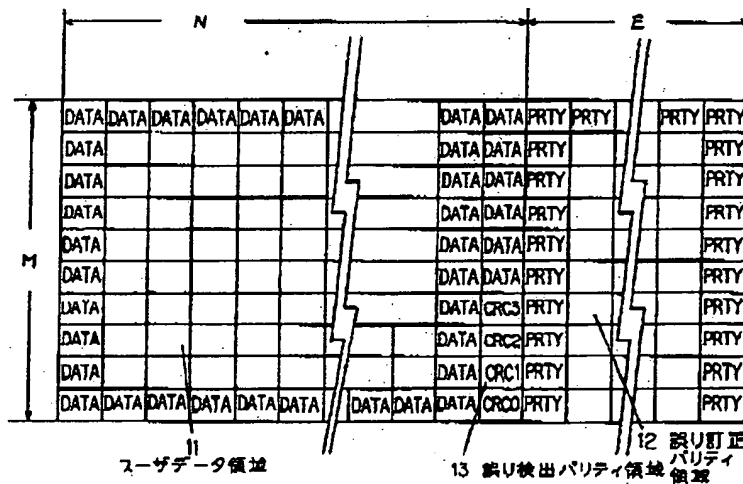
75 誤り検出復号化手段

76 ユーザデータ出力端子

77 エラーフラグ出力端子

*

【図1】



(12)

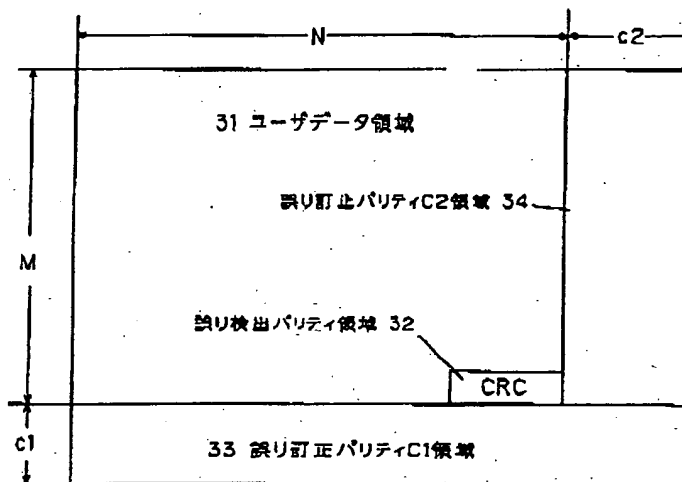
特開平7-37335

【図2】

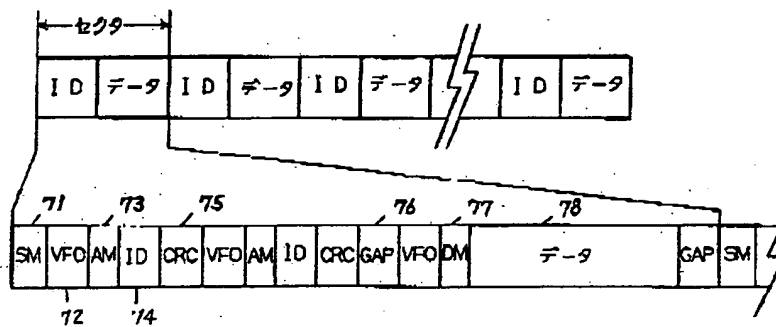
トラック No.	トラック 点径	先頭 トラック No.	セグメント 内バイト数 M	セクタ内 セグメント数 $S=N+E+SID$	トラック内 セクタ数 Sn	ゾーン 内容量 MB	残存トラック 内セグ メント数
#1	39.00	0	26	$80+16+2=98$	16	128.5	7
#2	44.13	3420	30	$70+16+2=88$	17	136.5	79
#3	50.01	7343	34	$62+16+2=80$	19	152.6	55
#4	55.89	11266	38	$55+16+2=73$	21	168.7	42
#5	61.78	15188	21	$100+16+2=118$	26	208.8	82
#6	67.66	19111	23	$91+16+2=109$	28	224.9	98
#7	73.55	23034	25	$84+16+2=102$	30	241.0	90
#8	79.43	26957	27	$78+16+2=96$	32	257.0	78
#9	85.31	30879	29	$72+16+2=90$	35	281.2	0
#10	91.20	34802	31	$68+16+2=86$	36	289.2	54
#11	97.08	38725	33	$64+16+2=82$	38	305.3	34
#12	102.97	42648	35	$60+16+2=78$	40	321.3	30
#13	108.85	46570	37	$57+16+2=75$	42	337.4	0

計算条件 誤り訂正方式 1次元訂正(LDCタイプ、リードソロモンコード)
 誤り訂正用パリティ数 16バイト
 ユーザデータ容量 2048バイト
 管理情報容量 28バイト
 CRC容量 4バイト
 セグメント数/トラック 内側 1575
 外側 3150
 データゾーン内トラック数 3923
 ID部セグメント数 2
 サーボ領域バイト数 2バイト

【図3】



【図7】



(13)

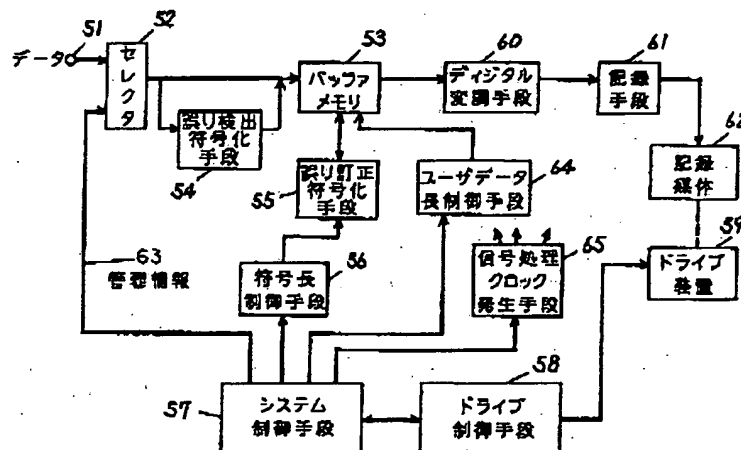
特開平7-37335

【図4】

トラック No.	トラック 直径	先頭 トラック No.	セグメント 内バイト数 M	セグメント 長 $L=M+H+c1$	セグメント 間バイト数 $N+c2$	セグメント内 セグメント数 $S=(N+H+c2)/L$	トラック内 セグメント数 S_n	ゾーン 内容量 MB	残存トラック 内セグメント数
#1	39.00	0	26	44+8	48+8	$2 \times (48+8) + 2 = 114$	13	104.4	93
#2	44.13	3420	30	52+8	40+8	$2 \times (40+8) + 2 = 98$	16	128.5	7
#3	50.01	7343	34	60+8	35+8	$2 \times (35+8) + 2 = 88$	17	136.5	79
#4	55.99	11266	38	68+8	31+8	$2 \times (31+8) + 2 = 80$	19	152.6	55
#5	61.78	15188	21	34+8	62+8	$2 \times (62+8) + 2 = 142$	22	176.7	26
#6	67.66	19111	23	38+8	55+8	$2 \times (55+8) + 2 = 128$	24	192.8	78
#7	73.55	23034	25	42+8	50+8	$2 \times (50+8) + 2 = 118$	26	208.8	82
#8	78.43	26957	27	46+8	46+8	$2 \times (46+8) + 2 = 110$	28	224.9	70
#9	85.31	30879	29	50+8	42+8	$2 \times (42+8) + 2 = 102$	30	241.0	90
#10	91.20	34802	31	54+2	39+8	$2 \times (39+8) + 2 = 96$	32	257.0	78
#11	97.08	38725	33	58+2	36+8	$2 \times (36+8) + 2 = 90$	35	281.2	0
#12	102.97	42648	35	62+8	34+8	$2 \times (34+8) + 2 = 86$	36	289.2	54
#13	108.85	46570	37	66+8	32+8	$2 \times (32+8) + 2 = 82$	38	305.3	34

計算条件 誤り訂正方式 2次元訂正(プロダクトコードタイプ、リードソロモンコード)
 誤り訂正用パリティ数 C1,C2とも8バイト
 ユーザーデータ容量 2048バイト
 管理情報容量 28バイト
 CRC容量 4バイト
 セグメント数/トラック 内側 1575
 データゾーン内トラック数 外側 3150
 ID部セグメント数 2
 サボ領域バイト数 2バイト

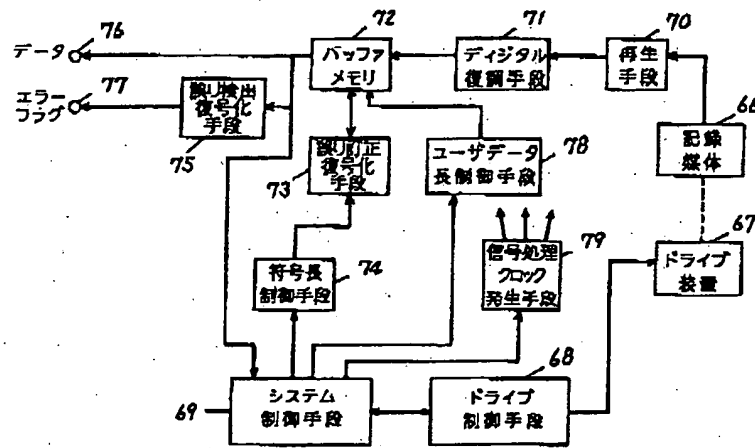
【図5】



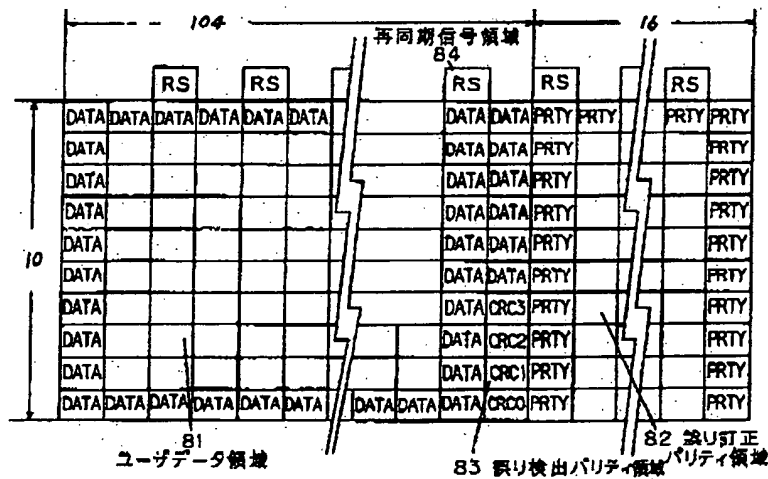
(14)

特開平7-37335

【図6】



【図8】



(15)

特開平7-37335

【図9】

